

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-312613

(43)公開日 平成5年(1993)11月22日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 F 1/68

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-123246

(22)出願日 平成4年(1992)5月15日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000232988

日立オートモティブエンジニアリング株式
会社

茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
3

(72)発明者 米田 浩志

茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
3 日立オートモティブエンジニアリング
株式会社内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 センサ装置

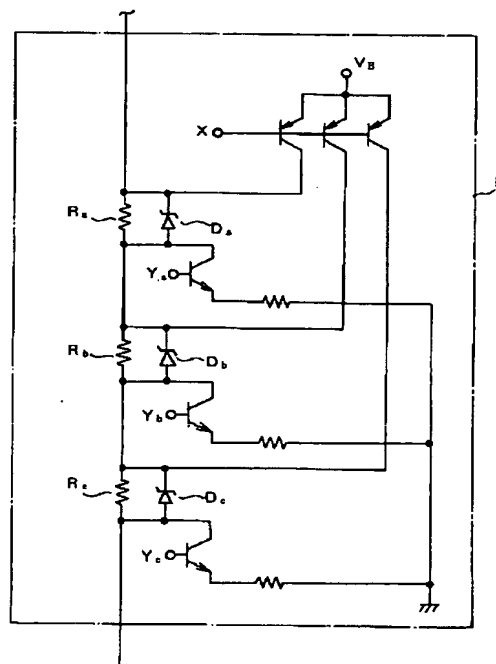
(57)【要約】

【目的】本発明はセンサ装置に関し、特に特性調整を装置の組立完了後に行う方法を提供することにある。

【構成】調整抵抗 R_a から R_c に接続されたツェナーダイオード D_a から D_c を外部からの電気信号により選択して短絡することで特性調整を行うことができる。

【効果】組立完了後に特性調整を行うことにより確実な調整ができる。さらに、組立行程が簡素化できるので量産性の向上につながり安価なセンサ装置を供給できる。

図 4



【特許請求の範囲】

【請求項1】特性調整を要する制御回路を有し、前記特性調整をツェナーザップ及びポリシリコンフューズの少なくとも一方を用い、かつ、ツェナーザップ及びポリシリコンフューズのメモリ状態を選択するための選択機構を有したセンサ回路において、前記選択機構を作動するための端子をセンサ外部に設けたことを特徴とするセンサ装置。

【請求項2】請求項1において、選択機構にデコーダ等を付加することにより、外部端子数を少なくしたことを特徴とするセンサ装置。

【請求項3】請求項1または2において、選択機構を作動するための端子とセンサ制御回路の入出力端子を同一コネクタ部分に設けたことを特徴とするセンサ装置。

【請求項4】請求項1から3のいずれか1項において、センサ部を除く（あるいは含む）すべての電子回路を一つのモノリシックIC上に形成したことを特徴とするセンサ装置。

【請求項5】請求項1から4のいずれか1項により構成したことを特徴とする空気流量計測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はセンサ装置の特性調整に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の装置としては、特公昭61-16026号に記載のような流速測定装置があるが、センサエレメント及び回路の製造ばらつきを吸収するために特性調整回路を設けるのが一般的である。最も一般的な調整方法はディスクリット基板に調整回路を形成し、調整抵抗を個別に設定する方法である。また、ハイブリッドICにおける厚膜抵抗においても同様にレーザートリミング等により調整が可能である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、センサ装置の組立課程内における調整行程が必要であり、組立完成後に検査が必要となるため製造工数が多大になる問題があった。さらに、調整完了後から最終組立完了に至る間に何らかの原因によりセンサの特性が変化してしまった場合には、再度調整することが不可能であり製

$$I h^2 R h = (\alpha + \beta \sqrt{Q}) \Delta T h$$

α, β : 定数

$\Delta T h$: 発熱体と空気の温度差

【0008】発熱抵抗体3の温度（すなわち、抵抗値Rh）は、前記ブリッジ回路により一定に保持されているため、その発熱量は発熱抵抗体3に流れる電流Ihを検出することにより求めることができる。以上のことから図2の熱抵抗制御回路では抵抗R1の端子電圧Vaを空気流量として出力している。図3は熱抵抗制御回路の出

* 品歩留まりを低下する原因ともなっていた。本発明の目的は、センサ装置の特性調整を組立完成後に行うことにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、調整抵抗の設定をツェナーザップ及びポリシリコンフューズのメモリ機能を利用した調整回路を採用し、かつ、前記ツェナーザップ及びポリシリコンフューズのメモリ状態を選択するための端子をセンサ装置外部に設置したものである。

【0005】

【作用】センサ装置外部に設置した端子に信号を印加することにより、調整抵抗の設定が可能となるため、センサ装置の組立完了後に特性調整を行うことができる。

【0006】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1から図7により説明する。図1は本発明による熱抵抗式空気流量計の外観である。空気通路であるボディ1とバイパス通路中に設置された感温抵抗体2、発熱抵抗体3および演算装置を内蔵したモジュール4で構成されている。ボディ1内の全空気流量の測定は、バイパス通路の空気流量を代表して計測することにより求めている。感温抵抗体2は空気温度を計測するための温度補償用のセンサであり、発熱抵抗体3は感温抵抗体2と一定の温度差で発熱することにより熱伝達現象を利用した空気流速測定用のセンサである。図2は発熱抵抗体3の温度をコントロールする熱抵抗制御回路である。オペアンプOP1、抵抗R7、R8、及び感温抵抗体2は非反転増幅器を形成し、オペアンプOP2、抵抗R1、R2、R3及び発熱抵抗体3と前記非反転増幅器はブリッジ回路を形成している。感温抵抗体2を含む前記非反転増幅器を前記ブリッジ回路中に挿入することで温度補償が可能であり、さらに本構成によれば感温抵抗体2の抵抗値を低く設計できることから、感温抵抗体2と発熱抵抗体3を同一仕様にできるため量産性の向上と正確な温度補償が可能となる。空気流量Qの測定は一般にキングの式として知られる関係式（数1）から発熱抵抗体3の発熱量を測定することで求められる。

【0007】

【数1】

…（数1）

力であるVaを任意の特性に可変する特性調整回路であり、一種の非反転増幅器である。P1からP4はツェナーザップにより調整される抵抗設定回路である。特にP1、P2は非反転増幅器の出力であるVoに対し最小電圧を設定し、P3、P4は増幅率を設定している。P1からP4は同様の回路が使用可能であり、一例として図

4に示すようなものである。図4は調整抵抗が直列に配置されたものであり、それぞれの調整抵抗 R_a から R_c に並列接続されたツェナーダイオード D_a から D_c を選択的に短絡することにより設定抵抗値 p を得る。ツェナーダイオードを短絡する方法は、端子Xに“L”電圧を印加しておき、端子Yに“H”電圧を印加すれば良い。図4は最も簡単な例ではあるが、ツェナーザップを行った後、ツェナーダイオードの抵抗値が無視できるほど小さな抵抗値まで下がらず回路上問題となる場合がある。この場合には図5に示すように、ツェナーザップにより

10

$$\text{外部調整端子数} = \log_2(\text{調整抵抗数}) + 1$$

【0010】図6では、特性調整を行う上でのメイン端子Mの部分にもツェナーザップ用のツェナーダイオード D_m を取り付けてある。これは、調整終了後に D_m を短絡することですべての調整端子を不感状態にし、これ以後に特性を操作することを防止するためである。コネクタ部6は、例えば図7のようにセンサ装置の入出力端子Jを突出させ調整端子Kはパッド状に形成する。この場合相手側のコネクタは、通常のセンサ装置として使用するときには普通のコネクタがそのまま使用可能であり、コネクタを装着することで調整端子をカバーする効果もある。

【0011】さらに、上述した図2から図6の電子回路を同一モノリシックIC上に形成すれば、センサ装置が小型軽量にでき、組立行程がシンプルなため安価な装置を供給することができる。

【0012】

※

* ればスイッチSのON抵抗がほぼ零オームになるため、より正確な特性調整が可能となる。次に、図4及び図5のX、Y端子を図6のように構成したデコーダ5に接続することにより、調整に必要な端子数を激減することができるので、センサ装置の駆動等に使用する入出力のコネクタ部6に調整端子を設置することができる。デコーダ5は例えば市販のHD74HC137（日立製）が使用可能であり、調整に必要な端子数を本例では9端子を4端子にすることができる。さらに、デコーダ5を拡張することにより次式（数2）のように削減することができる。

【0009】

【数2】

…（数2）

※【発明の効果】本発明によれば、センサ装置の特性調整を組み立て完了後に行えるため、確実な調整が可能となるので特性不良を皆無にできる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を採用した熱抵抗式空気流量計の外観図である。

【図2】熱抵抗制御回路図である。

【図3】特性調整回路図である。

【図4】調整抵抗設定回路（直列型）図である。

【図5】調整抵抗設定回路（並列型）図である。

【図6】デコード回路図である。

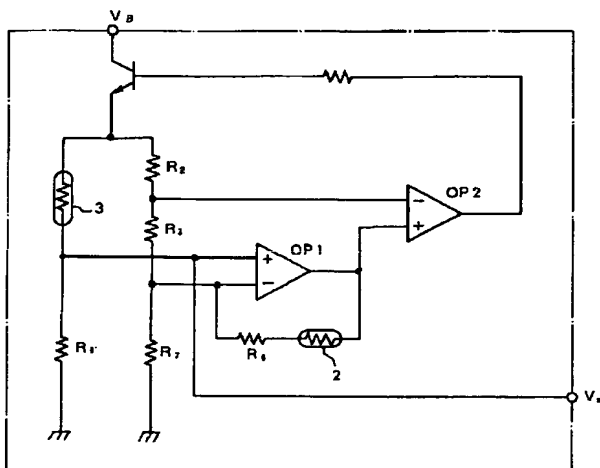
【図7】コネクタ部を示す図である。

【符号の説明】

1…ボディ、2…感温抵抗体、3…発熱抵抗体、4…センサモジュール、5…デコーダ、6…コネクタ、 $D_a \sim D_c$ 、 D_m …ツェナーダイオード。

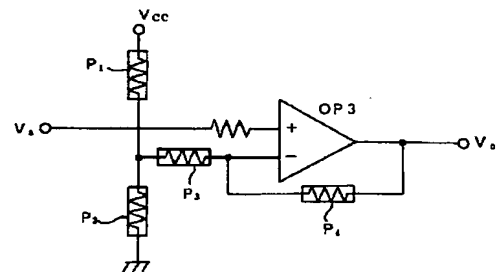
【図2】

図 2



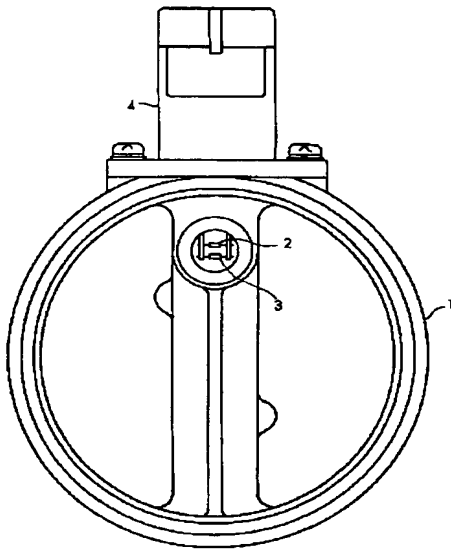
【図3】

図 3



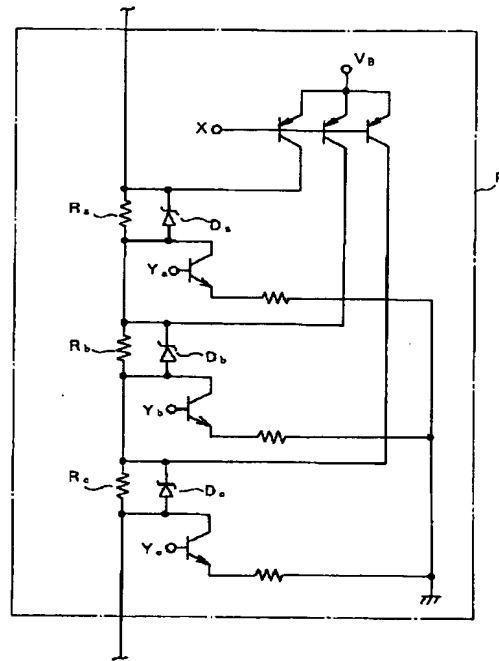
【図1】

図 1



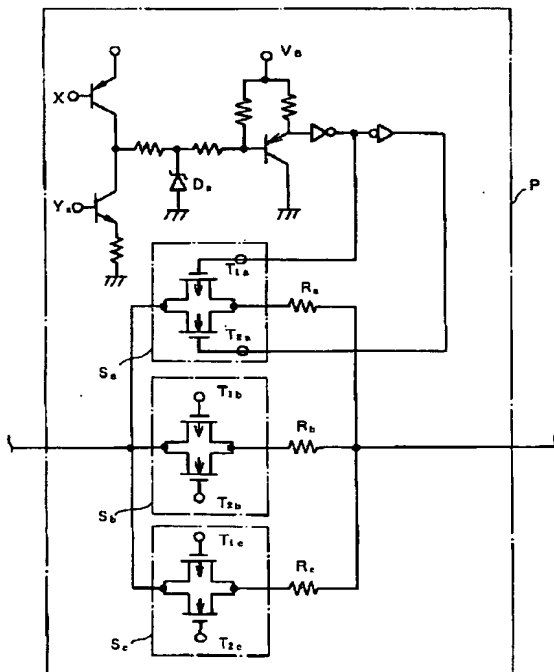
【図4】

図 4



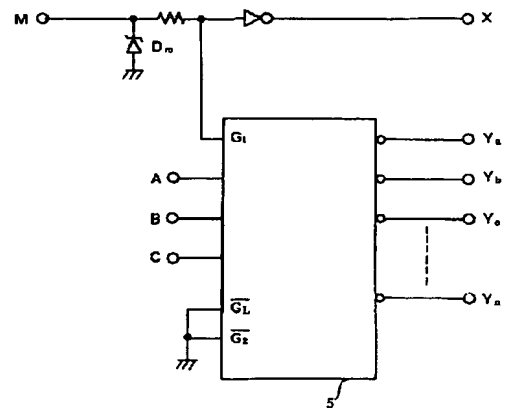
【図5】

図 5



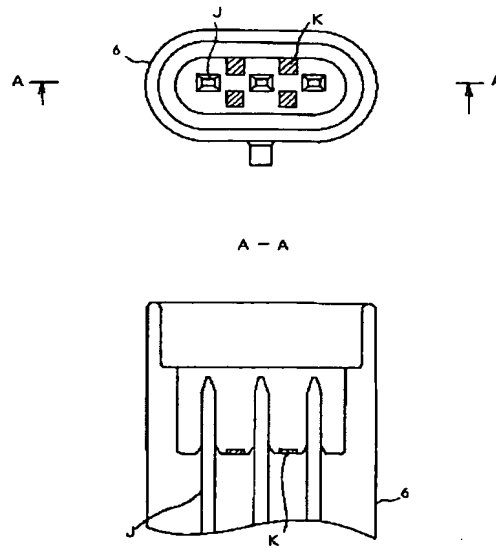
【図6】

図 6



【図7】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 筒井 光圀
茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社
日立製作所自動車機器事業部内

(72)発明者 内山 薫
茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社
日立製作所自動車機器事業部内

(72)発明者 五十嵐 信弥
茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
3 日立オートモティブエンジニアリング
株式会社内